

# Trabajo Fin de Grado

Indagación científica en Educación infantil:  
Propuesta didáctica con agua

Autor/es

Marina Ferrández Martín

Director/es

Sergio Calavia Lombardo

Facultad de Educación

2019/2020

## Índice

Resumen.....	1
Abstract.....	1
Introducción y justificación .....	2
Marco teórico.....	2
Objetivos.....	8
Diseño de la propuesta.....	9
Primera sesión.....	11
Experimento capilaridad .....	13
Experimento tensión superficial .....	15
Puesta en práctica y evaluación .....	18
Conclusiones y valoración personal. ....	23
Referencias bibliográficas.....	25
Anexos .....	28
Anexo 1.....	28
Anexo 2.....	37
Anexo 3.....	37
Anexo 4.....	39
Anexo 6.....	40

## **Resumen**

A continuación, se detalla una propuesta didáctica de indagación a través de la cual se acerca la metodología científica a las aulas de primero de Educación Infantil. Se trata de tres sesiones que siguen el hilo temático del agua y presentan experimentos que permiten a los alumnos trabajar con dos propiedades del agua, como son la tensión superficial y la capilaridad.

Además, como punto de partida para la experimentación, se utiliza el libro álbum fotográfico como herramienta para generar curiosidad y comenzar a plantear preguntas.

Esta propuesta pone el foco de atención en el proceso, buscando sentar las bases para posteriores propuestas de carácter científico. Al reflexionar sobre este diseño de propuesta, encontramos imprescindible que las actividades que diseñemos resulten concretas y adecuadas, de modo que los alumnos realmente participen activamente. Así se involucran en el proceso, adquiriendo actitudes científicas.

Los procesos internos que van de la mano con estas propuestas científicas colaboran en la formación de niños y niñas que se relacionan de un modo más cuidadoso con su entorno y con la naturaleza.

Palabras clave: indagación, experimentación, agua, ciencias.

## **Abstract**

The following sessions use inquiry methodology as a way to introduce scientific methodology approach to the first class of Early Childhood Education. We have arranged three sessions in which water is the topic, presenting experiments that allow students to work with two properties of water, such as surface tension and capillarity.

In addition, as a starting point for experimentation, an album book is used as a tool to generate curiosity and start asking questions.

This proposal focusses on the process, seeking to lay the foundations for subsequent scientific proposals. Reflecting on this proposal design, we find it essential that the activities we design are concrete and appropriate, so that the students really participate actively. Thus, they are involved in the process, acquiring scientific attitudes.

The internal processes that goes along with these scientific proposals, helps in the development of children who interact more carefully with environment and nature.

Key words: inquiry, experimentation, water, sciences.

### **Introducción y justificación**

Cuando se inicia un proyecto de enfoque científico, se parte de hechos u objetos que han generado curiosidad. Los científicos y científicas se hacen una serie de preguntas y esa motivación les lleva a querer saber más, a llevar a cabo acciones. La idea para realizar esta propuesta parte también de una serie de hechos motivadores: un programa Erasmus me llevó a Estocolmo, donde tuve la oportunidad de conocer el sistema educativo sueco mediante una serie de asignaturas destinadas a la enseñanza de ciencias en Educación Infantil.

El reto para diseñar actividades inspiradas con lo que había aprendido allí, pero que iban a ser llevadas a cabo en España, era el siguiente: presentar una propuesta que fuera factible dentro del sistema educativo español, pero que mantuviera pinceladas de aquella metodología manipulativa que se había observado y llevado a cabo en seminarios de la Universidad de Estocolmo. La solución: traer la naturaleza al aula; coger materiales que se pudieran transportar dentro de las aulas y que permitieran actividades indagatorias.

### **Marco teórico**

Si bien es cierto que las ciencias están presentes en las aulas de Educación Infantil, reciben un papel secundario en la mayoría de las ocasiones, ya sea por la falta de formación de profesorado en materia científica y su puesta en práctica (Cortés et al., 2012) o porque reciben menos atención frente a otras materias como lectoescritura o lógico matemáticas, de acuerdo con mi experiencia. No siempre se insiste suficiente en las experiencias directas y en la utilización de una metodología científica y se tiende a ofrecer una clase magistral de explicación de contenidos desde un punto de vista más tradicional. (Hidalgo Navarrete et al, 2012)

Sin embargo, al proponer intervenciones educativas que dan respuesta a sus preguntas, parten de la curiosidad y les permiten experimentar, siempre encontramos gran interés en los alumnos en aquellas actividades.

¿Qué ciencias se deben trabajar en Educación Infantil teniendo en cuenta este nuevo enfoque que se pretende dar a las ciencias en el aula? Aquellas que favorezcan el acceso a un conocimiento significativo, ya que se parte del entorno natural y social más próximo (Cañal, Travé, y Pozuelos, 2013). En cuanto a los contenidos, también partirán de lo más

cercano para los niños, afianzando esos conceptos y estableciendo relaciones entre ellos. Unos buenos criterios para seleccionar los contenidos serían los siguientes:

- Deben estar relacionados con su vida cotidiana.
- Deben facilitar las actuaciones e interacciones con los fenómenos y objetos materiales cercanos, conocidos, ya que esto favorece la construcción de significados, y la adquisición de habilidades y desarrollo de actitudes.
- Deben permitir que en las actividades el profesor pueda fomentar la actividad de los niños, tanto física como mental, y su interacción con los objetos, con el entorno, con sus iguales y con los adultos.
- A la hora de seleccionar los contenidos, habrá que tener en cuenta las características y capacidades de los alumnos, su ritmo de desarrollo y de aprendizaje, y proponer una gran diversidad de actividades, organizaciones e intervenciones que les permitan progresar.
- Deben ser interesantes y motivadores para los niños para que propicie su implicación y gusto por el descubrimiento, por la indagación, por la experimentación, que no coarte su gran curiosidad por su entorno que les impulsa a explorar e intentar comprender.
- Aprender ciencias implica modificar y ajustar los aprendizajes adquiridos desde su nacimiento, por tanto, deben favorecer un aprendizaje significativo.
- A partir temáticas relacionadas con la vida diaria, los niños aprenden a interpretar los hechos y elaboran ya modelos interpretativos de lo que están viviendo.

Se considera que estos criterios forman parte de la metodología científica de la indagación, la cual permite que los entornos educativos se sirvan del modo de trabajar científico, el cual muestra grandes concordancias con el punto de vista actual de la Educación Infantil.

Cuando se comenzó a hablar de esta metodología, la educación se encontraba en otro momento histórico. Era el año 1910 y John Dewey utilizaba por primera vez el término indagación. El pedagogo no compartía la perspectiva de la metodología educativa tradicional, por la cual se valoraba la memorización frente al pensamiento científico y proponía un nuevo modelo que se acercaba al enfoque manipulativo actual.

Desde que el concepto fue acuñado, se han encontrado dificultades para definir esta metodología, debido a la cantidad de acciones que abarca. Sin embargo, Martin-Hansen

(2002) resume con sencillez que “la indagación se refiere o al trabajo que realiza el investigador para estudiar el mundo natural o a las actividades de los estudiantes que ‘imitan’ lo que los científicos hacen.”

Centrándonos únicamente en el contexto educativo, Caamaño (2012, p.84) aporta “los trabajos prácticos investigativos son actividades diseñadas para dar a los estudiantes la oportunidad de trabajar de un modo que tiene similitudes con el utilizado por los científicos en la resolución de problemas, de familiarizarse con el trabajo científico y de adquirir una comprensión procedimental de la ciencia, al utilizar las destrezas y los procedimientos propios de la indagación científica en un marco escolar”. De este modo se persiguen los objetivos del trabajo por competencias, parte esencial del currículo de educación actual. (Ferrés et al. ,2014)

Encontramos características comunes en los procesos indagatorios que sirven para delimitar el trabajo que realizaremos (Couso, 2014):

- Se encuentran en un escenario de enseñanza-aprendizaje de investigación, generalmente de tipo práctico, como experimentos, donde los alumnos se plantean preguntas y obtienen sus propios datos
- Se da importancia a la motivación de los estudiantes, otorgándoles un papel muy activo y protagonista. Se favorece el trabajo en grupo y se les da mucha más autonomía y capacidad de decisión y elección que en el aula tradicional.
- Por contraposición, el profesorado cuenta con menos protagonismo, siendo “guía” y “facilitador” de la indagación.
- Se organiza el proceso en etapas o fases, siguiendo una estructura similar a la investigación científica real.

Una vez tenemos claro el enfoque que tendrá nuestra intervención en las aulas de acuerdo a la definición y características de esta metodología, nos encontramos ante la pregunta de: ¿Cómo llevar a cabo las actividades indagatorias?:

La indagación se basa en dos decisiones metodológicas que deben formar parte de la programación y el modo en que implementamos nuestras propuestas: Primero, llevar a cabo actividades científicas en el aula de un modo práctico lo más auténtico posible, de manera que se asemeje a la actividad de los científicos en el mundo real. La segunda, que hay que motivar e involucrar a los alumnos proponiendo situaciones que realmente vayan a hacer que quieran formar parte de esas experiencias. (Couso, 2014)

Recordamos la importancia de incorporar el componente lúdico a las actividades, pues “el juego y la experimentación gratuita y entusiasta continúan siendo la mejor manera de iniciarse [en las ciencias experimentales]. [...] Es de la cotidianidad de donde se debería de derivar siempre los motivos de estudio de las ciencias y a partir de donde habría que estimular la curiosidad por el conocimiento científico.” (Cuello y Vidal, 1990 en Molina, 2011).

Cuando extraemos de esa cotidianidad el contenido que vamos a trabajar, debemos ordenar y dar estructura a la propuesta. Estas actividades han de ser continuadas con momentos planificados en el aula, para hablar y discutir las propuestas de trabajo, propias o de los demás, así como la comprobación de hipótesis formuladas y/o el registro de datos, el contraste con la recogida de resultados e información del entorno para interpretarlos y la extracción de conclusiones. Posteriormente a todo este proceso, es importante que los alumnos comuniquen sus descubrimientos. (De la Blanca, S. et al, 2013)

Las investigaciones en este ámbito han demostrado que los niños y niñas se plantean cuestiones y encuentran respuestas, dentro de su nivel de desarrollo, sobre el entorno. Pero el hecho de que sean ellos activamente los que construyen su aprendizaje no hace menos importante la labor de los docentes. Una exploración guiada es clave para que se obtenga el máximo beneficio de estas oportunidades educativas. (French, 2004) El papel del docente en este caso es más interesante y complejo: canalizadores de propuestas, organizadores de intereses, enriquecedores de puntos de vista, haciendo preguntas interesantes y oportunas, previendo recursos y evaluándonos a nosotros y a los alumnos. (Díez, 1995)

Definiríamos paralelamente el papel del alumno como agente activo, que aprovecha las oportunidades y actividades que propone el docente para desarrollarse. No podríamos hablar de un trabajo libre y autónomo en la Etapa de Educación Infantil, sobre todo en actividades planificadas con una serie de pasos que los alumnos no conocen. No se descarta, en todo caso, el papel de la experimentación libre como primer contacto con los materiales con los que vamos a trabajar, todo esto seguido de la parte de trabajo guiado a la que nos referimos.

No debemos olvidar que, no sólo importa qué se enseña, sino cómo se enseña. Hay un componente ideológico en el modo en el que hablamos del entorno con nuestros alumnos, el tipo de materiales que se utilizan, las preguntas que se hacen...

Profundizando en este último elemento, en el trabajo científico en el aula, tienen un papel esencial esas preguntas que se realizan a lo largo de las actividades, sobre todo en una etapa educativa en la que la expresión verbal de los alumnos y alumnas es lo que más información nos facilita. “Las preguntas actúan como generadoras y organizadoras del saber escolar. Así, estas despiertan nuestro deseo de conocer cosas nuevas, nos ayudan a reflexionar sobre el propio saber y el proceso de aprendizaje.” (Sbert Roselló, Sbert Roselló y Muñoz, 1996)

Se ha demostrado que realizar preguntas abiertas, mostrar actitud de escucha y dar tiempo a los alumnos y alumnas a responder favorece el pensamiento divergente, las respuestas más completas y la participación en debates en el aula. Evitando las preguntas que ofrecen respuestas limitadas conseguiremos favorecer conversaciones más enriquecedoras (Rakow, S., 1986).

Buscamos, por tanto, incluir el contenido ideológico al tratar contenidos científicos, ya que deben ir de la mano con actitudes de curiosidad. Como consecuencia, se generan acciones que llevan al cuidado y respeto por el mundo que nos rodea, según Feu y Schaaff (2006). Cuanto más conozcan los niños la naturaleza, más harán por cuidarla. Como bien sabemos, “el desarrollo sostenible se sustenta en la educación como actividad y como conocimiento de la educación desde dos perspectivas. La primera se basa en que desde el ámbito educativo tenemos algo que aportar a la solución conjunta y a la construcción de un nuevo modelo de desarrollo humano, un nuevo modelo de vida, un nuevo modelo de consumo. La segunda se erige sobre la necesidad de asumir el desarrollo como objeto y como meta de la educación.” (Fernández-Salineró de Miguel, C., y De la Riva Picatoste,

En esta línea, existen objetivos a nivel mundial que hacen hincapié en una serie de aspectos que se consideran esenciales para un desarrollo que reduzca las desigualdades y una relación más respetuosa con la naturaleza. Se trata de los Objetivos del desarrollo sostenible de 2030 (ODS). Estos objetivos parten de una reunión llevada a cabo por Naciones Unidas en 2015 por la cual “193 países nos comprometimos con los 17 objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas y su cumplimiento para el año 2030”.



Los objetivos persiguen la igualdad entre las personas, proteger el planeta y asegurar la prosperidad como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Trabajar con estos objetivos supone favorecer una conciencia crítica en el alumnado. Concretamente en la etapa de Educación Infantil, se busca sobre todo que los alumnos lleven a cabo pequeñas acciones que supongan cambios positivos. (Espejo y Marty Hernández, 2020)

En este proyecto nos vamos a centrar únicamente en uno de los objetivos, el cual va referido al que será nuestro hilo temático: el agua.

El objetivo número seis busca “Garantizar la disponibilidad de agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todas las personas.” (Gobierno de España, 2020)



*Ilustración 1: ODS número 6*

Precisamente, este ODS aparece en la primera sesión, la cual sirve no solo de introducción, sino que profundiza en el enfoque ideológico por el cual se ha optado para esta propuesta. A la hora de iniciar sesiones que van a tener cierto desarrollo, se le da gran importancia a cómo se introduce el tema que va a guiar las próximas actividades. Existen infinidad de recursos que van a llamar la atención de los alumnos y alumnas. En este caso, se ha optado por utilizar la literatura infantil por su capacidad de introducir conceptos complejos de un modo visual y atractivo. Se trata de un libro álbum realizado a partir de un libro de fotografías al cual se le ha añadido un texto, sin una historia narrativa, creando así lo que consideraríamos como un libro. (Anexo 1)

El formato de libro álbum fotográfico permite que texto e imagen colaboren juntos para establecer el significado de la historia, pudiendo tener muchas funciones: contar, subrayar, desmentir, caracterizar un aspecto concreto (Colomer, 2005, p.22).

En esta situación, el libro nos sirve como potenciador de preguntas. El trasfondo de las imágenes de este libro en cuestión (el recuso del agua como un recurso al que no todos tienen acceso, sus usos, sus posibilidades) va ganando peso conforme se va avanzando, con lo que conseguimos que se multipliquen las evocaciones que genera la imagen. La repetición de un elemento, en este caso el agua, hace que se generen una serie de correlaciones y contraposiciones que captan la atención y general curiosidad (Colomer, 2005, p.114).

## **Objetivos**

Respecto al marco legislativo vigente, la Orden del 28 de marzo de 2008 establece una serie de objetivos generales para el segundo ciclo de Educación Infantil. En este caso nos encontramos en el correspondiente a “Observar y explorar su entorno familiar, natural y social. Conocer algunas de sus características, costumbres y tradiciones y desarrollar actitudes de curiosidad, respeto y conservación de su entorno”.

El objetivo didáctico principal es introducir la indagación científica en las aulas por medio de experimentos.

Como consecuencia, enmarcamos la propuesta en el área de conocimiento del entorno. El mismo currículo de Educación Infantil marca la metodología a seguir en la línea de lo que se plantea en nuestra propuesta: “Como las experiencias vividas son el vehículo a través del cual el niño va descubriendo la realidad, se tratará de implicarlo en actividades relacionadas con el entorno, poniendo en juego procedimientos de observación, exploración, comparación y verbalización de explicaciones probables para llegar a comunicar, dentro de sus posibilidades, las conclusiones obtenidas”.

Buscaremos iniciar los siguientes objetivos específicos de esta área:

1. Descubrir, observar, explorar y apreciar el entorno físico, natural y social que los rodea, desarrollando el sentido de pertenencia al mismo, identificando algunos factores que influyen sobre él e interviniendo de forma progresiva en su cuidado y respeto, valorando su importancia para la vida humana.
2. Comenzar a mostrar interés y curiosidad por el medio social cercano a su experiencia, y potenciar su espontaneidad, expresión, opinión e interpretación de los sucesos cotidianos.

Respecto a los conocimientos, destrezas y actitudes, encontraremos implícitos en las actividades situaciones que ayuden a desarrollar una serie de competencias.

- Se genera aprendizaje relacionado con la competencia en el “conocimiento y la interacción con el mundo físico”, aunque en este caso hayamos traído el medio al aula. Se trabaja con elementos naturales del exterior, se buscan cuáles son sus posibilidades y se nos plantean nuevas preguntas. Además, se exponen los recursos naturales como algo que no se debe dar por sentado y que no es ilimitado.

- Se favorece la competencia para “aprender a aprender”, por cual se les conceden a los alumnos herramientas para encontrar la solución a los problemas planteados y aplicar la capacidad de resolución de conflictos a diferentes situaciones. Esto es debido a la metodología indagatoria que se ha elegido para llevar a cabo estas actividades debido a que la experimentación se llevará a cabo por medio del método de indagación.

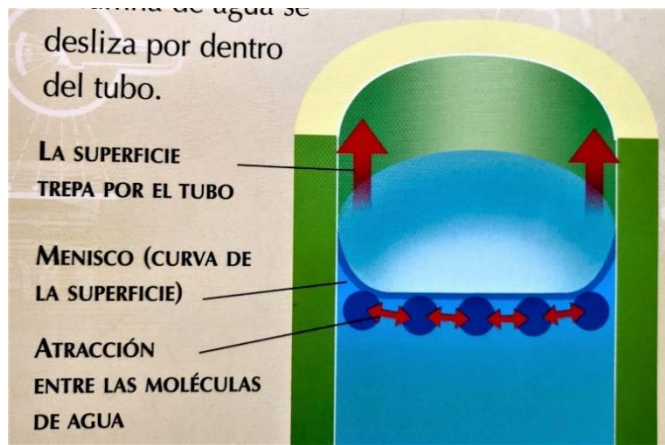
### **Diseño de la propuesta**

La propuesta está diseñada para realizarse en el aula de 1ºB de Educación Infantil (3-4 años) del CEIP Doctor Azúa, un centro público de Zaragoza. En el primer curso de Educación Infantil van a trabajar mediante un proyecto del agua durante el tercer trimestre. Resultaba interesante que, paralelamente al trabajo sobre los animales acuáticos y el vocabulario, hubiera una parte experimental más manipulativa, la cual exponemos a continuación.

Así pues, se ofrece un ejemplo práctico de algunas actividades que siguen el eje metodológico de la indagación. El diseño utiliza la temática del agua, centrándose en el estudio de dos propiedades concretas de este elemento, como son la capilaridad y la tensión superficial.

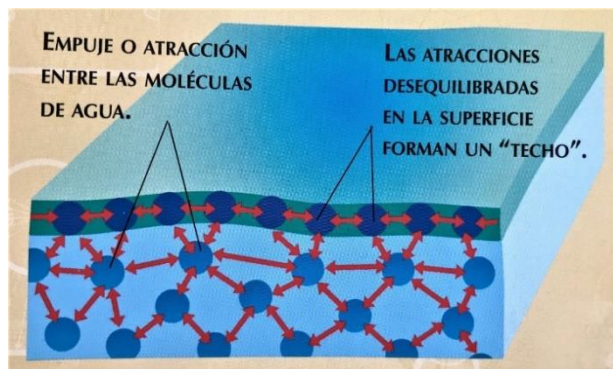
Se podría trabajar de formas muy diferentes, pero siempre teniendo en cuenta el alumnado al que se dirige. Por ello los conceptos que a continuación se explican van a ser trabajados atendiendo a las posibilidades de los alumnos de Educación Infantil.

Para comprender mejor los conceptos con los que trabajamos, encontramos que la RAE recoge como segunda definición de capilaridad la siguiente: “2.f. Fís. Fenómeno por el cual la superficie de un líquido en contacto con un sólido se eleva o desciende según aquel moje o no a este.” Encontramos esta propiedad en las plantas, ya que las raíces de los árboles (al ser muy delgadas) absorben el agua del suelo, que puede escalar docenas de metros a través de los vasos leñosos. (Parker, 2008)



*Ilustración 2: Efecto capilar (Parker, 2008)*

Respecto al concepto de tensión superficial, sabemos que las moléculas del agua se empujan o atraen las unas a las otras continuamente, tanto desde los lados como hacia abajo, pero no hacia arriba. Estas tensiones crean una “piel” en la superficie que permite que algunos objetos o animales la utilicen para flotar y desplazarse sobre ella. (Parker, 2008)



*Ilustración 3: Esquema moléculas agua que permite la tensión superficial. (Parker, 2008)*

La propuesta consta de tres sesiones, en las cuales se realiza una progresión de los contenidos; desde la introducción y motivación inicial, pasando por el eje principal de la propuesta que son los experimentos, hasta llegar a una asamblea final que sirve para reafirmar el proceso indagatorio que se ha llevado a cabo.

## 1º SESIÓN: Introducción

- Asamblea.
- Libro "El agua".

## 2º SESIÓN: Propiedades del agua

- Experimento capilaridad primera parte.
- Experimento tensión superficial.

## 3º SESIÓN: Finalizar experimentos y asamblea final

- Experimento capilaridad segunda parte.
- Asamblea final.

### Primera sesión

La primera sesión sirve para generar esa motivación y curiosidad tan necesaria ante un proyecto de carácter indagatorio. En este caso, la docente juega un papel esencial como guía de la tarea, seleccionando los materiales adecuados para que los alumnos quieran aportar ideas y realizando una serie de preguntas que les lleven a generar más preguntas por su cuenta.

Por otra parte, este ejercicio proporciona información a la docente sobre el conocimiento previo que posee su alumnado respecto al tema que se va a tratar y aquellos aspectos que generan mayor curiosidad. Esta información debe ser valorada, ya que en ocasiones nos da ideas para modificar lo que ya teníamos programado o incluso ampliar el diseño de propuesta, haciendo que se puedan responder preguntas que se han planteado.

Esta sesión va a trabajar el objetivo número 6 de los ODS 2030, que como se ha mencionado anteriormente se refiere a garantizar el acceso a agua potable a todas las personas. Uno de los papeles que juega la educación respecto a los objetivos del desarrollo sostenible es el de hacer ver a los alumnos que existe un problema. Es necesario visibilizar que existe una desigualdad y no dejar que pase inadvertida o resulte ignorada. Este es el primer paso hacia tomar acciones al respecto. (Fernández-Saliner de Miguel, C., y De la Riva Picatoste, B., 2018, p.29)

Es natural que muchas familias cuya situación socioeconómica sea media o alta, den por hecho una serie de recursos con los que conviven a diario como es el agua. No

pretendemos exponer de dónde viene ni por qué es limitado, pero si acercarlos a una realidad que les puede resultar ajena, como es la extrema sequía. No todo el mundo puede abrir un grifo y beber agua limpia, por lo que si nosotros tenemos esa oportunidad debemos aprovecharla con responsabilidad. (Con una serie de hábitos que se trabajan en los centros respecto al uso responsable del agua durante las tareas de higiene, sobre todo).

En este caso, se ha optado por utilizar como punto de partida un libro álbum, ya que es un recurso que siempre resulta atractivo para los alumnos de esta etapa educativa, al poner énfasis en lo visual, Además, nos permite introducir paralelamente esos contenidos transversales. Se ha elaborado este material buscando adaptar las fotografías tan impactantes de “Agua” J. Araujo a un aula de 1º de Educación Infantil, pero hay otra serie de recursos que pueden ser interesantes para presentar a los alumnos si se busca optar por literatura con un sentido más narrativo o aportar vídeos (Anexo 2).

Título	¿Qué sabemos del agua?
Temporalización	Asamblea 20’ Libro “Agua” de J. Araujo. Ed Lunweg 10’
Objetivos didácticos de la sesión	Motivar el planteamiento de preguntas respecto al agua-
Materiales	Libro de fotografía <i>Agua</i> , de J. Araujo. Ed Lunweg (con texto) Proyector
Desarrollo	<p>1ª PARTE:</p> <p>Como recurso motivador e introductorio se utiliza el libro de fotografía <i>Agua</i>, de J. Araujo. Ed Lunweg (Anexo 1). Aparecen imágenes que destacan la importancia del agua en nuestras vidas, sus posibilidades y las circunstancias a las que nos lleva la carencia de este recurso.</p> <p>Con el fin de hacer más atractivo el libro (que en sí mismo posee un carácter más bien informativo) y como apoyo para la comprensión de las fotografías, se han redactado unos versos que completan el contenido y le aportan ritmo, convirtiendo un libro fotográfico en un libro álbum.</p>

	<p>Se proyectará el libro y se leerá varias veces con diferentes intenciones. Se realizará una primera lectura del libro en la que se observarán las imágenes durante unos segundos y posteriormente se aportará el texto y se leerá. Después, en una segunda lectura se leerá la rima y se preguntará a los alumnos qué es lo que aparece en cada una de las imágenes, comenzando por un enfoque descriptivo y yendo cada vez más hacia ese trasfondo medioambiental y social.</p>
	<p><b>2ª PARTE:</b></p> <p>Una vez se ha leído el libro y se han mostrado las imágenes, se realizará una asamblea en la que se volverá a las imágenes que más han llamado la atención y se dejará a los niños y niñas contar las experiencias que tengan que aportar. La docente guiará la conversación con el objetivo de señalar a los alumnos que no todo el mundo tiene un acceso a agua potable igual que ellos. Para ello, nos apoyamos en las imágenes del libro que muestran personas en zonas semidesérticas caminando hacia fuentes con vasijas.</p> <p>Posteriormente, se realizará una serie de preguntas que buscarán conocer los usos del agua en su vida cotidiana, las posibilidades que ofrece, lo esencial que resulta para la vida, además de generar más preguntas e iniciar la curiosidad:</p> <p>“¿Qué cosas hacéis vosotros con el agua?, ¿dónde encontramos agua?, ¿cómo es el agua?, ¿qué color, sabor tiene el agua?, ¿se puede coger el agua?, ¿qué podemos hacer en el agua (bucear, nadar, flotar, correr) ?, ¿nunca se gasta el agua?, ¿todo el mundo tiene agua?, ¿podríamos vivir sin agua?”</p>

### **Experimento capilaridad**

Para comprobar el efecto capilar del agua vamos a pintar una flor blanca, de modo que se pueda apreciar de un modo visual cómo el agua teñida sube hasta los pétalos. Como se ha explicado antes, la capilaridad sirve para que las plantas absorban los nutrientes del suelo por medio de las raíces. En este caso, en lugar de absorber nutrientes, nuestro clavel se impregnará de color.

Esto es posible cuando se corta el tallo de una flor y se coloca en un recipiente con agua tintada dejándolo reposar durante varias horas. El agua con color “trepa” lentamente por el tallo hasta que llena de color los pétalos de la flor.

El experimento de la capilaridad se encuentra dividido entre la segunda y tercera sesión, ya que necesitamos dejar durante unas horas los claveles/flores blancas en el agua teñida para poder observar los resultados.

Título	Claveles arcoíris	
Temporalización	La actividad está dividida en dos sesiones del siguiente modo: 1º Preparación del experimento y elaboración:30’ 2º Observación del fenómeno y evaluación: 30’	
Organización espacial	Los alumnos se encontrarán sentados en grupos de 4-5 alumnos.	
Objetivo didáctico de la sesión	Visualizar la capacidad del agua para ascender por un tallo.	
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flores blancas.</li> <li>• Recipientes (vasos, jarrones o similar).</li> <li>• Jarra de agua.</li> <li>• Colorante alimentario.</li> <li>• Tijeras.</li> </ul>	
Desarrollo	1º SESIÓN	2ª SESIÓN
	<p>Se reparte una flor a cada uno de los alumnos para que recorten con la tijera el extremo inferior del tallo, dejando unos 20 cm de largo.</p> <p>Después, se reparte un recipiente y la jarra de agua a cada mesa, de modo que viertan la jarra de agua en el recipiente.</p> <p>La docente acudirá grupo por grupo con la tinta ayudando a</p>	<p>Se observa lo ocurrido en las flores, cuyos pétalos estarán teñidos del color del agua.</p> <p>Se realizarán una serie de preguntas sobre lo ocurrido que se refieren al proceso:</p> <p>¿Qué hicimos ayer con estas flores?, ¿ha cambiado algo respecto a cómo estaban ayer?, ¿qué les ha pasado a nuestras</p>




	<p>que la echen en el agua y la tiñan.</p> <p>Cada alumno del grupo introduce la flor en el recipiente, para dejarla reposar hasta el día siguiente.</p>	<p>flores?, ¿cómo ha llegado ese color a los pétalos?</p> <p>Finalmente, completarán el dibujo del clavel pintando las zonas que han sido teñidas, lo cual que sirve de evaluación. (Anexo 3)</p>
Evaluación	<p>Una vez que hayan terminado de hacer el experimento, buscaremos comprobar de forma oral que los niños conozcan los pasos que se han llevado a cabo. Se utiliza el formato de una asamblea:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué materiales hemos utilizado para el experimento?</li> <li>2. Una vez que teníamos todos los materiales, ¿qué hemos hecho primero? ¿Y después?...</li> <li>3. ¿Cómo nos encontramos nuestro clavel al día siguiente?</li> </ol> <p>Además, completarán un dibujo de acuerdo con la ficha 1. (Anexo 3)</p>	

### **Experimento tensión superficial**

Título	Piel viscosa.
Temporalización	40'
Organización espacial	Los alumnos se encuentran en grupos de 4-5.
Objetivo didáctico de la sesión	Crear un material similar a un “zapatero” para comprobar la tensión superficial del agua.

Materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel de aluminio.</li> <li>• Clips.</li> <li>• Recipiente (transparente a ser posible).</li> <li>• Tijeras.</li> <li>• Vídeo de un zapatero:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=boZ9YBkBe_M&amp;t=46s">https://www.youtube.com/watch?v=boZ9YBkBe_M&amp;t=46s</a> </li> </ul>
Desarrollo	<p>En primer lugar, se muestra a los alumnos el vídeo del zapatero para contextualizar la sesión. Para muchos alumnos esta será la primera vez que ven este animal. De este modo comprenderán el experimento que se va a realizar y ayudará a los alumnos a responder las preguntas posteriores al experimento relativas al modo de desplazarse de los zapateros.</p> <p>Posteriormente, nosotros vamos a crear nuestro propio zapatero y vamos a colocarlo en el agua para comprobar qué sucede. Fotografías del proceso que pueden servir como guía:</p> 

	<div data-bbox="488 190 1294 969">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cogemos una tira rectangular de papel de aluminio y colocamos el clip en el centro.</li> <li>2. Doblamos la tira de papel de aluminio como si fuera un tríptico, dejando el clip en el centro.</li> <li>3. Hacemos cortes en forma de V a cada lado del rectángulo, de modo que lleguen a los extremos del clip.</li> <li>4. Doblamos/retorcemos cada una de las “patas”.</li> <li>5. Con cuidado, colocamos nuestro zapatero en el recipiente con agua.</li> </ol>
Evaluación	<p>Una vez hayan terminado de hacer el experimento, buscaremos comprobar de forma oral que los niños conozcan los pasos que se han llevado a cabo en una asamblea, para corroborar su nivel de implicación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué materiales hemos utilizado para el experimento?</li> <li>2. Una vez que teníamos todos los materiales, ¿qué hemos hecho primero?</li> <li>3. Y después, ¿qué hemos hecho?...</li> </ol>

	<p>4. Y entonces, el insecto que hemos fabricado ¿cómo se llama? ¿Cómo se desplaza por el agua (va buceando, nada como los peces o cómo se mueve)?</p> <p>Además, se realizará una evaluación cualitativa por medio de un dibujo en el que deben situar al zapatero, reconociendo así su capacidad de mantenerse sobre la superficie. (De acuerdo con la plantilla del Anexo 4)</p>
--	---

Al encontrarnos en la etapa de Educación Infantil, consideramos imprescindible que esta clase de experimentos que requieren materiales como tinte o tijeras, se realicen de forma guiada. En la medida de lo posible debemos dejarles que sean ellos los que lleven a cabo los pasos de cada uno de los experimentos, que manipulen los materiales sin miedo y con posibilidad de equivocarse y volver a intentarlo (por lo que debemos contar con material extra y algunos ejemplos ya hechos previamente). También deben formar parte de la preparación de los materiales, y sobre todo de la recogida y limpieza posterior a cada uno de los experimentos.

Una vez se hayan terminado ambos experimentos, además de realizar las preguntas correspondientes a la evaluación de cada uno de ellos, sería importante terminar la última sesión haciendo una asamblea final. En esta asamblea la docente recuerda algunas ideas que los alumnos tenían en la primera sesión sobre cómo es el agua, sus posibilidades y sus usos, a lo que se añade lo trabajado con el zapatero y el clavel: ¿Os acordáis hace unos días cuando vimos el libro con fotos del agua?, ¿qué es lo que decíamos que podíamos hacer con el agua?, ¿Y el zapatero utiliza l agua igual que nosotros?, ¿qué es lo que hace el zapatero con el agua?, ¿y la flor utiliza el agua como nosotros?, ¿qué es lo que hace la flor con nuestra agua de colores?.

Esta asamblea puede servir también para recoger las cuestiones que más interés han generado en los alumnos y las preguntas que se han quedado sin responder. A partir de esto se podría iniciar otra serie de sesiones que fueran encaminadas a investigar estas nuevas cuestiones. De este modo se implicaría a los alumnos no solo en la realización de las actividades, sino también en la programación.

### **Puesta en práctica y evaluación**

Debido a las circunstancias en las que nos encontramos a la hora de finalizar el curso 2019/2020, las clases han pasado de ser presenciales a realizarse de un modo on-line, por

lo que la puesta en práctica de este diseño se ha modificado para adaptarse a las posibilidades actuales. Gracias a la colaboración de la tutora del centro, se ha contactado con las familias de los alumnos y alumnas de 1º de Educación Infantil para que colaborasen voluntariamente, adjuntándoles instrucciones claras sobre cómo llevar a cabo en casa el experimento de tensión superficial, ya que requiere de materiales que, con gran seguridad, tienen en casa.

Respecto a la primera sesión, en la cual se utiliza el libro y se realiza una asamblea, debemos ser conscientes de la etapa en la que nos encontramos a la hora de hablar de temas que pueden resultar abstractos. Es importante dedicar tiempo a hablar del agua en su día a día, pues es el ámbito sobre el que más van a poder aportar ideas. Una vez que vamos complicando el tema a tratar, nuestro papel como guía irá ganando protagonismo, aportando las ideas de los contenidos transversales que creemos necesarias trabajar. Los momentos de asamblea no siempre funcionan como esperamos, depende mucho el momento y el día, aunque nuestro papel siempre es determinante, pudiendo hacer las preguntas correctas que hagan que los alumnos quieran aportar más cosas o les surjan nuevas dudas.

Al iniciar todo el proceso con un libro, encontramos que esta herramienta nos ofrece las facilidades para hablar de realidades que nos pueden resultar ajenas, pero que se convierten en algo que real cuando aparecen en el cuento. No solo existe la sequía en el mundo porque lo digamos, son ellos mismos los que lo ven. Se considera un formato interesante, que apasiona a los niños y niñas de la primera infancia y que combina lo visual con lo atractivo de un texto con cierto ritmo. Aunque el cuento en sí mismo gusta, se debe tener especial cuidado en cómo se presenta: crear expectativas al ver la portada, leerlo varias veces, cuidar la entonación, acompañarlo de lenguaje no verbal... En conclusión, hacer que los niños y niñas no desvíen su atención.

Como hemos visto, el éxito de esta primera sesión depende en su mayoría de la labor docente, que en las próximas sesiones cederá el papel protagonista a los alumnos. En caso de haberse realizado la lectura del libro de forma telemática, debemos ofrecer a los padres las herramientas para realizar las preguntas después de la lectura, pues son estas las que nos van a ofrecer la información que buscamos: “¿Qué cosas hacéis vosotros con el agua?, ¿dónde encontramos agua?, ¿cómo es el agua?, ¿qué color, sabor tiene el agua?, ¿se puede coger el agua?, ¿qué podemos hacer en el agua (bucear, nadar, flotar, correr) ?, ¿nunca se gasta el agua?, ¿todo el mundo tiene agua?, ¿podríamos vivir sin agua?, ¿por qué creéis

que estas personas tienen que ir con jarras a buscar agua a una fuente?, Hablando de agua, ¿por qué creéis que en estos desiertos no hay casi flores?, ¿qué podemos hacer nosotros para ayudar a la tierra y que no se acabe el agua?”

En cuanto al experimento de capilaridad, se debe dejar reposar la flor en el agua tintada durante un día para poder observar resultados, así que planificación de la sesión y los tiempos se hace imprescindible. No todas las flores quedarán igual, por lo que se recomienda tener preparados ejemplos ya realizados previamente para que, en caso de que no funcionase en el aula, pudieran observarse los resultados. Para obtener más variedad de ejemplos, se pueden utilizar diferentes flores y diferentes tintes.

Respecto al papel de la docente y los alumnos en este experimento, debemos ofrecer a los alumnos la oportunidad de realizar ellos solos cada uno de los pasos, ayudando sólo cuando sea necesario. Es natural que en ocasiones nos apetezca ayudar más de lo que deberíamos, pero se recuerda la importancia de favorecer el papel activo y la autonomía de los alumnos en la experimentación.

Por otra parte, tenemos resultados del experimento de tensión superficial que ha sido llevado a cabo mediante conversaciones vía online. Gracias a algunas familias que han colaborado realizando el experimento con sus hijos e hijas podemos tener cierta referencia del funcionamiento de este experimento al llevarse a cabo con alumnos de 3-4 años. (Anexo 6). Las familias no han tenido problemas para realizar el experimento (accesibilidad de los materiales, instrucciones claras, nivel de dificultad), aunque en algunos casos han requerido más instrucciones para realizar correctamente el insecto de papel albal, puesto que si se realizaban los cortes de modo que entrase agua al centro del insecto, no flotaba. En algunas ocasiones se han tenido que realizar varios insectos para que funcionase bien, lo cual indica que es necesario ayudar a los niños a realizar los cortes, porque si no se realiza con cierta precisión, el insecto no flota. Además, sería recomendable tener una serie de zapateros hechos, de modo que se utilizaran en caso de no funcionar alguno de los que los niños y niñas han elaborado.

Han expresado que había resultado divertido y que, en algunos casos, habían realizado este experimento hermanos y hermanas mayores. No han dicho que los alumnos hubieran tenido demasiadas dificultades para hacerlo, lo cual indicaría que la actividad es adecuada para su nivel de desarrollo. Aunque es cierto que no conocemos hasta qué punto han

intervenido las familias en este proceso, pudiendo haber ayudado realizando las acciones que los alumnos encontraban complicadas.

Contamos con las producciones verbales de dos alumnos, los cuales han sido grabados por sus familias mientras respondían las preguntas posteriores al experimento (Siguiendo la estructura de las preguntas que la docente habría formulado).

Luca, un alumno de 4 años, responde a las preguntas planteadas en el experimento:

+ Qué materiales hemos utilizado para el experimento? -Agua, el zapatero.

+ Una vez que teníamos todos los materiales, ¿qué hemos hecho primero? -El papel con brillante lo hemos doblado.

+ Y después, ¿qué hemos hecho? -Lo hemos echado al agua.

+Y entonces, el insecto que hemos fabricado ¿cómo se llama? -Zapatero.

+ ¿Cómo se desplaza? -Por el agua.

A la hora de trabajar con la ficha del Anexo 3, la madre nos dice que ha señalado debajo del agua (añade que los zapateros no les han llegado a salir y que no flotaban mucho), por lo que el hecho de que señalase debajo del agua no significa que no supiese expresar lo sucedido.

Respecto al proceso, el alumno expresa brevemente el procedimiento para crear el zapatero, reconoce el nombre del animal (su madre le había mostrado vídeos de zapateros que se les adjunto a las familias junto a las instrucciones del experimento) y enuncia las acciones que ha llevado a cabo para simular la capacidad de desplazarse por el agua que tendría el animal.

Teniendo en cuenta el objetivo didáctico de la actividad, podríamos considerar que el resultado final no ha sido el de crear un zapatero que funcionase pero que si se ha conseguido que el alumno atendiese a los pasos para crearlo y visualizara el zapatero que debía crear. El hecho de que respondiese en la ficha que el zapatero estaba debajo del agua, se debe en este caso a que el zapatero elaborado no cumplía con las condiciones necesarias para flotar, lo que hace que no podamos evaluar con seguridad la ficha realizada.

Debemos por tanto plantear que el éxito de esta actividad requiere de realizar el zapatero de un tamaño inferior a 10 cm, porque cuando se realiza demasiado grande se forman grietas que no permiten que flote.

Por otra parte, Rodrigo, de 4 años, responde unas preguntas que le realiza su madre después de haber elaborado un zapatero:

+¿Cómo dices que se llama, qué animalito es? – (murmura y duda).

+Lo tienes tú en los pies cuando sales a la calle, ¿qué te pones? -Zapatos.

+¿Y este animal cómo se llama? – Zapatero.

+Muy bien. Venga, ¿lo echamos con cuidadito a ver si flota o se hunde? -Vale.

(Rodrigo coloca el zapatero con cuidado en el centro de un balde con agua.)

+¿Se hunde? -No. +¿Qué hace en el agua? -Flota

+¿Flota como el del vídeo? -Sí.

+¿Qué hace por el agua el zapatero, bucea? -No.

+¿Qué hace? -Mmm...

+¿Va andando por encima del agua? -Sí.

En este caso se observa como el alumno ha elaborado un zapatero que sí que flota por encima del agua, aunque no conocemos el nivel de ayuda por parte de su familia. Gracias a las pistas de su madre responde el nombre del animal y nos indica como se desplaza, estableciendo comparaciones entre su zapatero de papel albal y el zapatero que ha visto en el vídeo.

Teniendo en cuenta el objetivo didáctico de la sesión, el cual era “Crear un material similar a un zapatero para comprobar la tensión superficial del agua”, encontraríamos que Luca no ha conseguido elaborar un zapatero que flotase, lo cual le ha impedido responder a la ficha correctamente. Sin embargo, el zapatero de Rodrigo sí que flotaba, y con algo de ayuda ha respondido las preguntas.

Podemos concluir por tanto que para proceder a la evaluación los alumnos deben tener la oportunidad de utilizar un zapatero que flote, haciendo necesario realizar varios intentos en caso de que el primero no funcione.



## **Conclusiones y valoración personal.**

Esta propuesta didáctica busca incluir la metodología científica de la indagación en las aulas, elaborando una puesta en práctica de tres sesiones organizadas y cohesionadas en base a un hilo conductor, como es el agua. En este caso la indagación no solo constituye un medio de trabajo como señalan algunos autores, sino un fin en sí mismo. (Garritz, A., 2006).

Esta metodología, que resulta más próxima a la naturaleza de los niños por conocer el medio de un modo práctico, encuentra su mayor barrera en la dificultad de los docentes para modificar el modo en el que dan clases. Sin embargo, Rakow, S., (1986), considera que los resultados merecen la pena, pese al esfuerzo que conlleva cambiar de paradigma. Opina, este cambio no tiene que ser de golpe, sino que se debe comenzar programando unas pocas actividades cada curso e ir aumentando el papel que juega la indagación en las aulas año tras año.

La parte central de las sesiones, que corresponde a dos experimentos, supone este pequeño ejemplo con el que comenzar. Se ha buscado elaborar unos experimentos que tuviesen sentido dentro de lo que se estaba realizando en el aula (estas sesiones forman parte de un proyecto sobre el agua). Previamente se ha generado la motivación necesaria para que surja curiosidad con una sesión dedicada únicamente a saber qué conocen y qué quieren conocer mientras se les expone un punto de vista nuevo sobre este recurso

Como propuesta a realizar después de estas actividades, y siguiendo la línea metodológica que se ha planteado, resultaría interesante trabajar sobre alguna de las cuestiones planteadas por los alumnos en las asambleas. Ya que nos encontramos con un tema que ofrece tantas posibilidades, es el momento de escuchar qué es lo que más quieren conocer los niños y las niñas de nuestras aulas. Sus preguntas nos llevarán a hacer una investigación por nuestra cuenta, a plantearles materiales nuevos a y realizar otra serie de experimentos en las aulas. Conforme mayor haya sido el papel que hayan tenido en la decisión de los temas a trabajar, más comprometidos estarán.

Siempre que propongamos actividades científicas estaremos incluyendo una actitud a la hora de relacionarnos con la naturaleza:

El valor de la Tierra y sus recursos no solo reside en las posibilidades que nos ofrece de uso, sino que debemos preservarlo porque tiene valor en sí mismo. Encontramos un

papel humanizador en la relación con la naturaleza basada en la admiración, el respeto y la gratuidad, donde se suscita la cooperación responsable y las disposiciones reflexivas, de mantener la atención. Actitudes todas ellas muy necesarias como ciudadanos y que se favorecen desde edad temprana a través de la cercanía con la naturaleza. Los entornos naturales generan relaciones menos agresivas y más cooperativas y solidarias. “La falta de sensibilidad, la indiferencia hacia los temas ambientales y el maltrato a la Tierra tienen sus raíces iniciales en que vemos en ella una mercancía que nos pertenece. García Carrasco y García del Dujo (2001) lo denominan «humanismo de dominancia». El interés por la naturaleza se ha centrado en la búsqueda de beneficios, fundamentalmente económicos. No se han teniendo en cuenta los posibles daños colaterales, el impacto medioambiental y social y la dimensión ética.” Fernández-Salineró de Miguel, C., y De la Riva Picatoste, B. (2018).

Finalmente, media esta propuesta se busca convertir las actividades científicas en una realidad más habitual en las aulas, favoreciendo una forma de trabajo que se encuentra en línea con la intención de otorgar al alumnado situaciones en las que se les de herramientas para descubrir el entorno que les rodea de un modo respetuoso.

## Referencias bibliográficas.

Caamaño, A. (2012). ¿Cómo introducir la indagación en el aula? *Alambique. Didáctica de Las Ciencias*, 70, 83–91.

Colomer, T. (2005). *Siete llaves para valorar las historias*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruiperez.

Couso, D. (2014). De la moda de “aprender indagando” a la indagación para modelizar: una reflexión crítica. Ponencia a los XXVI Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Huelva.

De la Blanca, S., Hidalgo, J., y Burgos, C. (2013). Escuela infantil y ciencia: la indagación científica para entender la realidad circundante. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 979-983.

Dewey, J. (1910). “Science as subject-matter and as method”, *Science*, 31, 121-127.

Díez, C. (1995). *La oreja verde de la escuela. Trabajo por proyectos y vida cotidiana en la escuela infantil*. Madrid: Ediciones de la Torre.

España, G. d., 2020. *Agenda 2030 Gobierno de España*. [En línea] Disponible en: <https://www.agenda2030.gob.es/es/objetivos/objetivo-6-agua-limpia-y-saneamiento> [25 03 2020]

FEU, M<sup>a</sup>. T. y SCHAAFF, O. (2006). El trabajo experimental en Educación Infantil. *Apuntes pedagógicos*, 1, pp. 6-7.

Fernández-Salinero de Miguel, C., y De la Riva Picatoste, B. (2018). Aproximación a una realidad práctica para alcanzar la educación para el desarrollo sostenible en las aulas españolas. XXXVII Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación. *Educación en la Sociedad de Conocimiento y el Desarrollo Sostenible*. Universidad de La Laguna, Tenerife.

Ferrés Gurt, C., Marbà Tallada, A., y Sanmartí Puig, N. (2014). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), pp-22.

French, Lucia. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 138-149. 10.1016/j.ecresq.2004.01.004.

Garritz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista iberoamericana de educación*, 42(1), 127-152.

González, G. T., Estrada, F. J. P., De León, P. C., y de las Heras Pérez, M. Á. (2013). Experimentación de una guía de análisis de materiales y desarrollo de la enseñanza del medio natural y social. *Investigación en la Escuela*, (81), 5-20.

Martin-Hansen, L. (2002), Defining Inquiry, *The Science Teacher*, 69(2), 34-37.

Molina, R. G. (2011). Ciencia recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 370-392. España, G. d. (2020). *Agenda 2030 Gobierno de España*. Recuperado el 25 de 03 de 2020, de <https://www.agenda2030.gob.es/es/objetivos/objetivo-6-agua-limpia-y-saneamiento>

Espejo, M. E., y Marty Hernández, P. (2020). *Observatorio de Innovación Educativa*. Accesible en: [27 de 04 de 2020] <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/objetivos-de-desarrollo-sostenible-reto-educacion-agenda2030>

Parker, S. (2008). Agua. Proyectos y experimentos con vapor y soluciones. Barcelona: Parramón.

Rakow, S. J. (1986). *Teaching Science as Inquiry. Fastback 246*. Phi Delta Kappa, Eighth and Union, Box 789, Bloomington, IN 47402. Accesible en: <https://eric.ed.gov/?id=ED275506>

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.3 en línea]. <<https://dle.rae.es/capilaridad>> [03/04/2020].

José Hidalgo Navarrete, Soledad de la Blanca de la Paz, Juana M<sup>a</sup> Barrionuevo Cabrera, Guadalupe Calleja Salas, María de la Cruz Cruz, Asunción Fernández Arjona, M<sup>a</sup> José Justicia de la Torre, Antonia Navarrete Vernalte y M<sup>a</sup> del Mar Rus Blázquez (2012) Despertando la curiosidad científica en infantil a través de la colaboración de familia, escuela y centro universitario [En línea] REIRE, Revista d'Innovació i Recerca

en Educació, Vol. 5, núm. 1, 98-122. Accesible en:  
<http://www.raco.cat/index.php/REIRE>

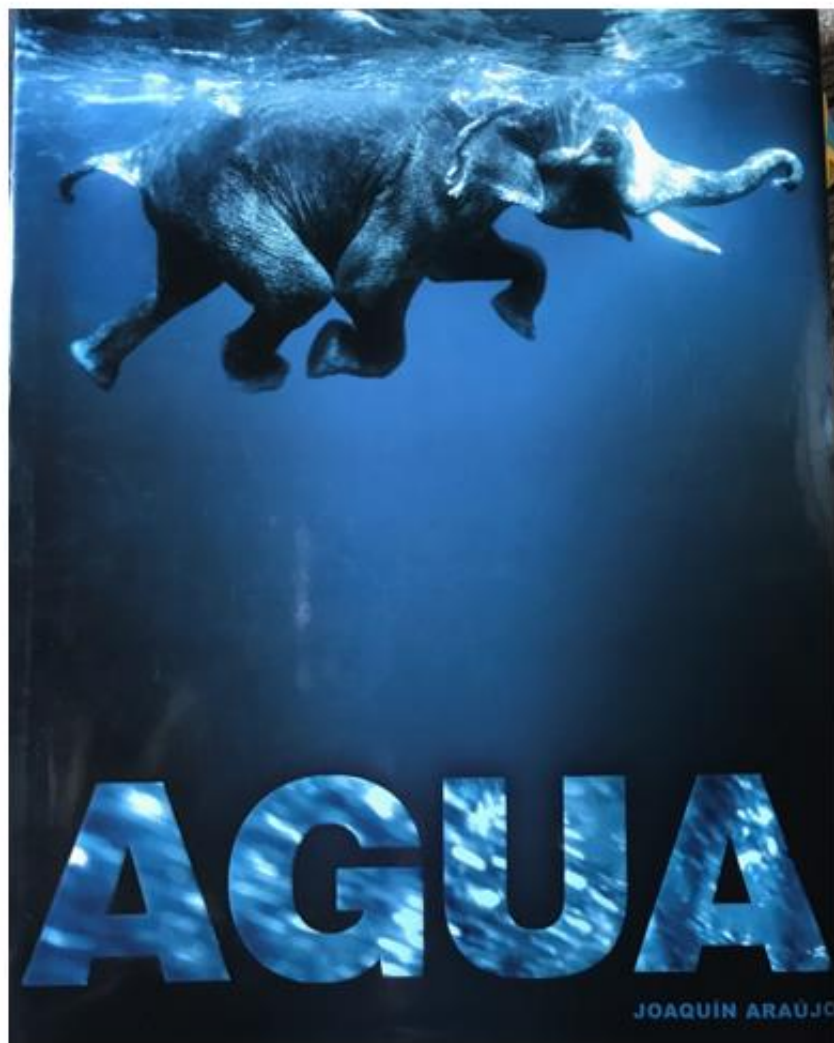
Sbert Rosselló, M., Sbert Rosselló, C., y Muñoz, D. (1996). La importancia de las preguntas. *Cuadernos de pedagogía* 243, 73.

Vilches, A., y Gil Pérez, D. (2007). La necesaria renovación de la formación del profesorado para una educación científica de calidad. *Tecné Episteme Y Didaxis: TED*, (22). Accesible en: <https://doi.org/10.17227/ted.num22-379>

## **Anexos**

### **Anexo 1**

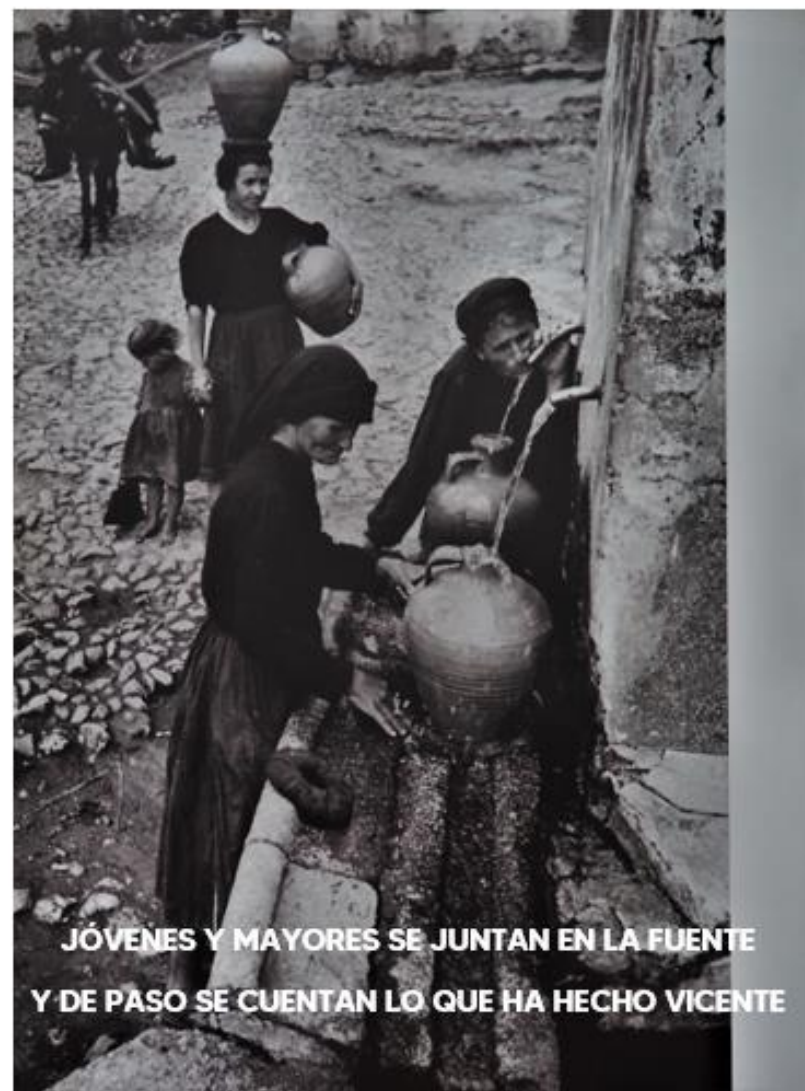
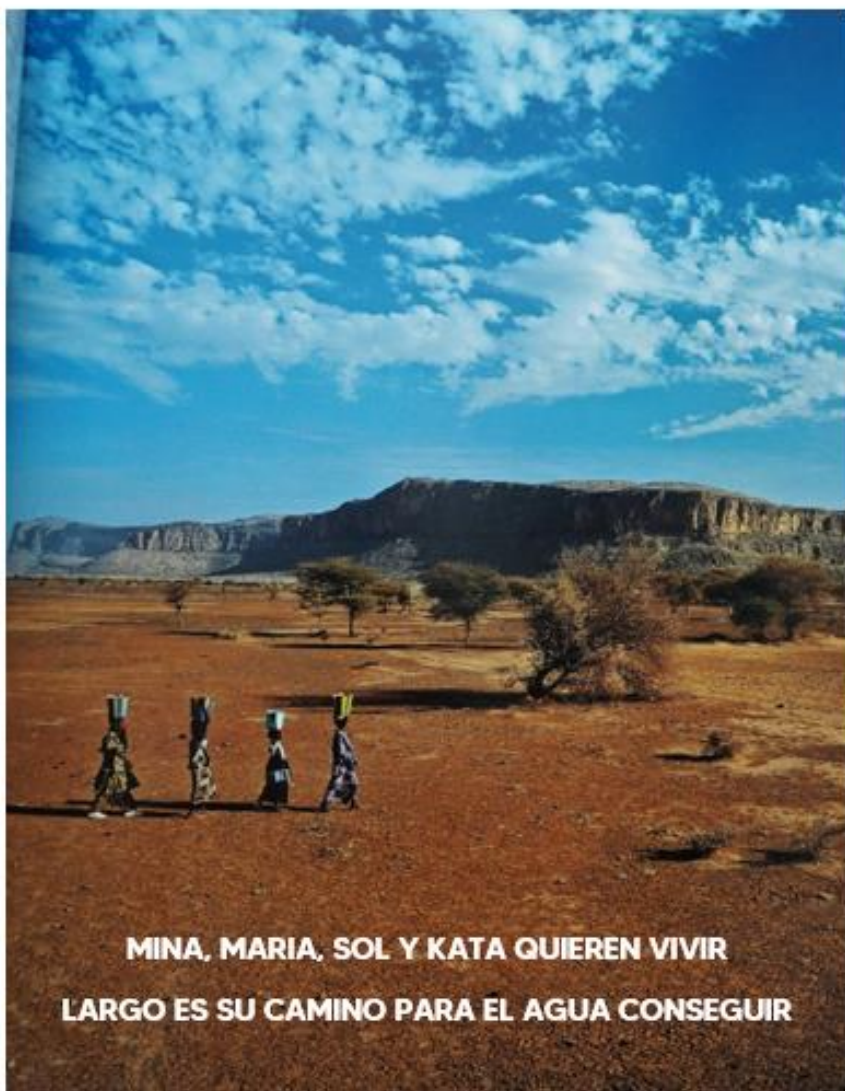
Fotografías del libro *Agua* de J. Araujo. Ed Lunwerg acompañadas de versos



# AGUA

LIBRO DE JOAQUIN ARUJO

TEXTO MARINA FERRÁNDEZ Y  
JAVIER MARTÍN



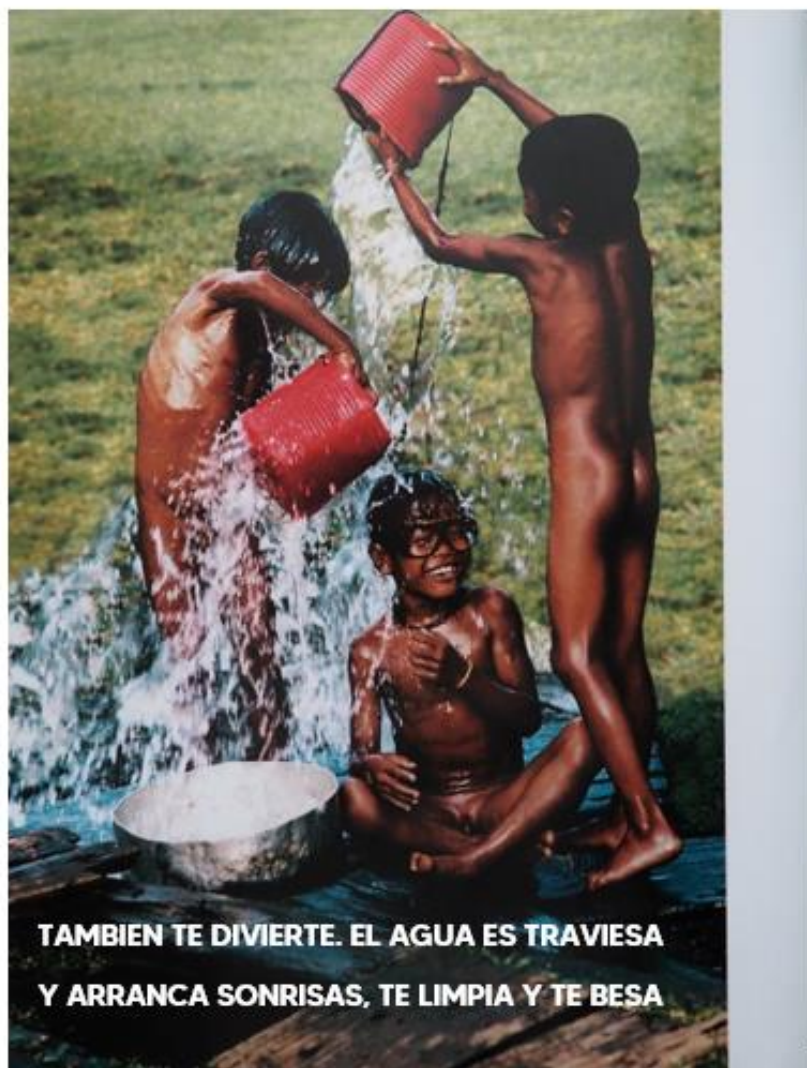




**NI LA PRIMAVERA TRAE LLUVIAS AL CAMPO DE KATA  
POR ESO CAMINA CON CUIDADO HASTA LA FUENTE DESCALZA**



**EL AGUA RELAJA Y TU MENTE SOSIEGA  
TE MECE, TE ACUNA, TE CANTA, TE RIEGA**









A TRAVÉS DE ELLA SE VEN BOCA, OJOS Y FRENTE.  
ESO PASA PORQUE EL AGUA ES TRANSPARENTE



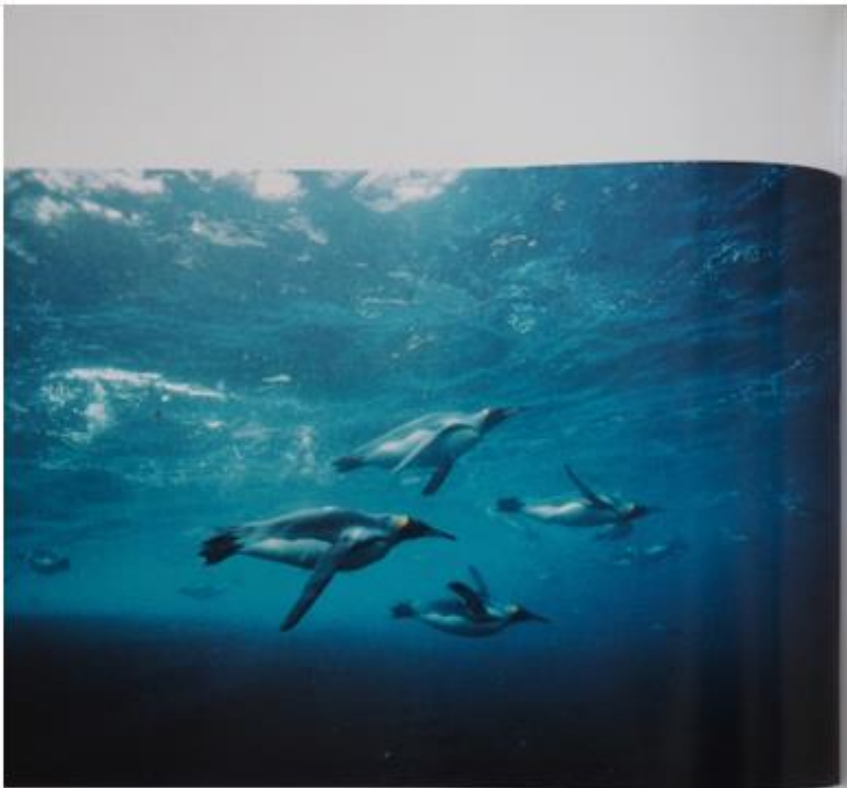
LA CASCADA, VALIENTE, CAE AL VACÍO  
Y SEGURO QUE DEJA EL CHUBASQUERO CHUPIDO



**SI EL AGUA PASA FRIO, ENTONCES SE CONGELA  
FORMANDO ESTRELLAS CADA CUAL MAS BELLA**



**EN LOS POLOS LOS PINGÜINOS JUEGAN  
EN LOS PARQUES QUE EL HIELO CREA**



**PUEDE QUE TE RIAS CUANDO LOS VEAS ANDAR  
PERO NO HAY QUIEN LOS GANE CUANDO SE TRATA DE NADAR**



*Nada nace, ni ha nacido,  
sin antes haber nadado.*

*"Nothing is born, nor has ever before been,  
without having first swum."*

**NADA NACE NI HA NACIDO  
SIN ANTES HABER NADADO**



## **Anexo 2**

Otros materiales para iniciar un proyecto de indagación sobre el agua:

Algunas pequeñas historias con ilustraciones que cuentan las aventuras de las gotas de agua, realizadas como parte de un certamen escolar realizado por EMASESA:

[https://www.emasesa.com/wp-content/uploads/2017/12/Emasesa\\_IICuentosDelAgua.pdf](https://www.emasesa.com/wp-content/uploads/2017/12/Emasesa_IICuentosDelAgua.pdf)

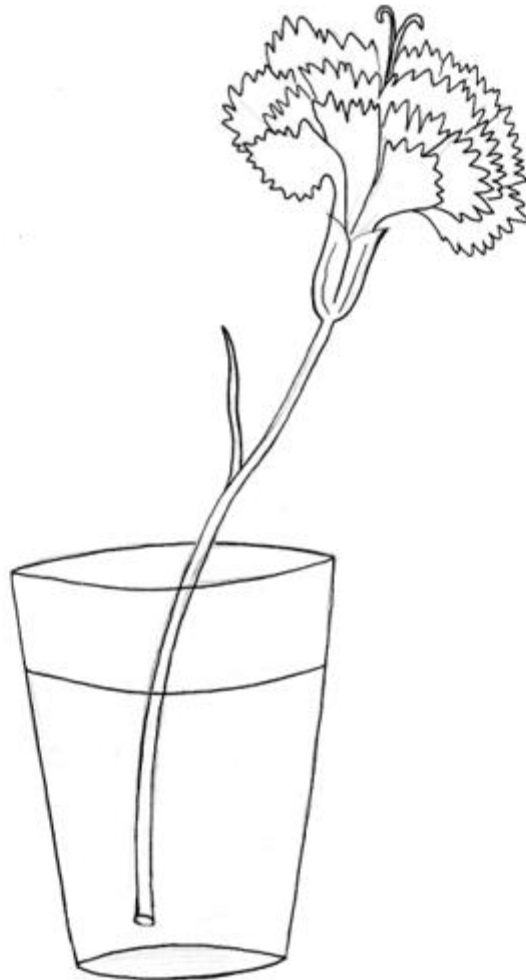
Sobre la importancia del agua como medio para la vida, combinado con unas ilustraciones muy coloridas. Es un libro con la estética muy cuidada: Jha, R. (2018). *Agua*. Barcelona: Planeta.

Vídeo del agua circulando por un río formando cascadas y remolinos:  
<https://youtu.be/Nm6A4UgdJv0>

## **Anexo 3**

Ficha de evaluación del experimento de capilaridad. La consigna será: “Pinta como ha quedado nuestra flor después del experimento”.

## CLAVELES ARCOÍRIS

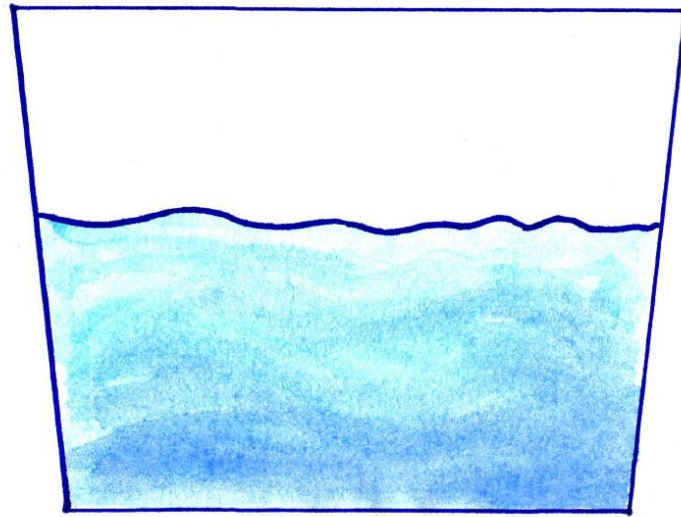




#### Anexo 4

Ficha de evaluación del experimento de tensión superficial. Se dará la consigna “¿Dibujad dónde estaba nuestro zapatero cuando lo poníamos en el balde con agua?”

¿DÓNDE ESTÁ NUESTRO INSECTO ZAPATERO?



## Anexo 6

